



03CO

**TRANSMITTAL LETTER**  
**(General - Patent Pending)**

Docket No.

In Re Application Of:

# 6 ✓  
7.13.0

Serial No.

09/488,398

Filing Date

Examiner

Group Art Unit

Title: **CIRCUIT DEVICE WITH A CONTACT ELEMENT FOR ELECTRICALLY CONNECTING A WAVE GUIDE AND A CONDUCTOR STRIP IN A NEARLY STRESS-FREE MANNER**

TO THE ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS:

Transmitted herewith is:

**CERTIFIED COPY OF THE PRIORITY DOCUMENT 199 02 240.2**

in the above identified application.

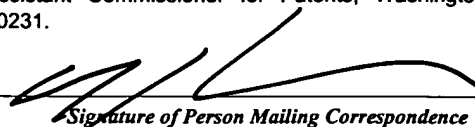
- ☒ No additional fee is required.
- ☐ A check in the amount of \_\_\_\_\_ is attached.
- ☒ The Assistant Commissioner is hereby authorized to charge and credit Deposit Account No. **19-4675** as described below. A duplicate copy of this sheet is enclosed.
- ☐ Charge the amount of \_\_\_\_\_
- ☐ Credit any overpayment.
- ☒ Charge any additional fee required.

  
Signature

Dated: **NOVEMBER 7, 2000**

**MICHAEL J. STRIKER**  
**REG. NO.: 27233**

I certify that this document and fee is being deposited on **NOV. 7, 2000** with the U.S. Postal Service as first class mail under 37 C.F.R. 1.8 and is addressed to the Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.

  
Signature of Person Mailing Correspondence

**MICHAEL J. STRIKER**

Typed or Printed Name of Person Mailing Correspondence

CC:

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Bescheinigung

Die ROBERT BOSCH GMBH in Stuttgart/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Schaltungsanordnung"

am 21. Januar 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole H 01 R und H 01 P der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 26. Januar 2000

**Deutsches Patent- und Markenamt**

**Der Präsident**

Im Auftrag

**Weihmayr**

Aktenzeichen: 199 02 240.2

5

R. 35207

19.01.99 Wn

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Schaltungsanordnung

15

Stand der Technik

Die Erfindung geht von der Gattung aus, wie im unabhängigen Anspruch 1 angegeben.

20

Bei Höchstfrequenzschaltungen für den Frequenzbereich über 50 GHz werden bei Übergängen von Hohlleitern auf Streifenleiterschaltungsteile sogenannte Stufentransformatoren angewendet, deren Geometrie im Wesentlichen durch die Wellenlänge der eingesetzten Frequenzen bestimmt wird.

25

In der Regel ist eine elektrische Verbindung der letzten Stufe des Stufentransformators zur Streifenleiterschaltungsanordnung erforderlich. Diese Verbindung wird beispielsweise durch leitend geklebte Goldbändchen realisiert, wobei diese Bändchen entweder über Eck oder auf der Unterseite der letzten Stufe angebracht werden. Diese Herstellungsweise ist sehr aufwendig. Außerdem ist die elektrische Verbindung durch mögliche Relativbewegungen infolge unterschiedlicher

30

35

thermischer Dehnungen vom metallischen Hohlleiter und dielektrischen Streifenleitersubstrat stark mechanisch belastet.

5

#### Vorteile der Erfindung

Der Anmeldungsgegenstand mit den Merkmalen des Anspruches 1 hat folgenden Vorteil:

10

Er lässt sich leicht herstellen. Unterschiedliche thermische Dehnungen werden gut ausgeglichen.

15

Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben, deren Merkmale auch, soweit sinnvoll, miteinander kombiniert werden können.

20

Der Gleitkontakt kann sich bei Relativbewegungen (verursacht beispielsweise durch unterschiedliche thermische Dehnungen) der beteiligten Bauelemente mitbewegen, ohne unzulässig hoch mechanisch beansprucht zu werden. Die Bewegung wird durch die Biegefeder selbst und/oder durch den vorgespannten Gleitkontakt annähernd belastungsfrei ausgeglichen.

25

Relativbewegungen der Bauteile werden möglich ohne Kontaktabriss. Der Kontaktübergang ist reproduzierbar und nicht von Bondformen und -prozessen abhängig; damit wird auch die elektrische Anpassung zwischen Hohlleiter und Streifenleiter reproduzierbar.

30

Für Anwendungen in der Höchstfrequenztechnik ist die Biegefeder besonders klein (Länge ca. 100 bis 200  $\mu\text{m}$ , Dicke ca. 50  $\mu\text{m}$ ) und mit sehr hoher Genauigkeit zu gestalten, insbesondere als sog MIGA-Biegefeder (MIGA = Mikro-Galvanik). Dabei eignen sich zur Herstellung der

35

Biegefeder die UV-Tiefenlithografie oder vergleichbare Verfahren zur Strukturierung von Polymeren in Verbindung mit Mehrlagenmikrogalvanik. Laserbearbeitung oder Präzisions-Feinstanzen können ebenfalls geeignet sein.

5

Damit ergeben sich einfache, aber präzise Herstellungsmöglichkeiten für die Biegefeder. Mit der UV-Tiefenlithographie lassen sich für die genannten Kontaktelemente enge Toleranzen von  $< \pm 10 \mu\text{m}$  einhalten. Für die Materialauswahl besteht ein großer Rahmen, so dass beispielsweise spezielle Federkennwerte erzielt werden können. Eine automatische Montage der Biegefeder und die einfache Herstellung der elektrischen Verbindung sind möglich. Mehrere Biegefedern können in einem Batch-Prozess (das heißt im Vielfachnutzen) gleichzeitig preiswert hergestellt werden.

10

15

#### Zeichnung

20

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und im Folgenden näher erläutert. Schematisch ist gezeigt in

25

Figur 1: ein stark vergrößerter Teilschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel einer Schaltungsanordnung nach der Erfindung,

Figur 2: ein stark vergrößerter Teilschnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel einer Schaltungsanordnung nach der Erfindung,

30

Figur 3: ein stark vergrößerter Teilschnitt durch ein drittes Ausführungsbeispiel einer Schaltungsanordnung nach der Erfindung,

35

Figur 4: ein stark vergrößerter Teilschnitt durch ein viertes Ausführungsbeispiel einer Schaltungsanordnung nach der Erfindung,

Figur 5: ein stark vergrößerter Teilschnitt durch ein  
fünftes Ausführungsbeispiel einer  
Schaltungsanordnung nach der Erfindung.

5

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

10

15

Ein Hohlleiter 1 in Gestalt eines Stufentransformators und ein Streifenleitersubstrat 2 sitzen auf einer Metallplatte 5. Der Hohlleiter ist mit der Metallplatte 5 verschraubt. Die Ausgestaltung als Stufentransformator ist nicht näher dargestellt. Das Streifenleitersubstrat 2 ist mit Hilfe eines elektrisch leitenden Klebstoffes 6 aufgeklebt. Das Streifenleitersubstrat 2 ist auf seiner Oberseite mit einem Streifenleiter 7 versehen. Diese ist Bestandteil eines Mikrowellen-ICs (MIC). Der Hohlleiter 1 weist in der Nähe der Streifenleitung eine Koppelöffnung 8 auf.

20

25

30

Gemäß Figur 1 ist nun auf dem Streifenleiter 7 an einer ersten Kontaktstelle 9 als elektrisch leitendes Kontaktelement eine Biegefeder 11 mit elektrisch leitendem Klebstoff befestigt. Zum Kleben ist silbergefüllter Epoxidharz-Klebstoff geeignet. Der Hohlleiter 1 ist nach dem Aufkleben der Biegefeder 11 so montiert worden, dass die mechanisch vorgespannte Biegefeder an einer zweiten Kontaktstelle, die einen Gleitkontakt 10 bildet, federnd gegen eine Fläche 1a des Hohlleiters 1 drückt, die im Wesentlichen senkrecht auf der Ebene des Streifenleiters 7 steht. Durch das Kontaktelement ist der niederohmige Kontakt zwischen dem Hohlleiter 1 und dem Streifenleiter 7 hergestellt. Diese niederohmige Verbindung wird benötigt, um ein optimal angepaßtes Einkoppeln der elektromagnetischen Welle vom Hohlleiter 1 in den Streifenleiter 7 zu ermöglichen. Daneben spielt auch eine

angepaßte Geometrie des Überganges eine entscheidende Rolle.

5 Mit Hilfe des Gleitkontaktes 10 und der Federkraft der Biegefeder 11 ist es möglich, insbesondere thermisch bedingte Relativbewegungen zwischen dem Hohlleiter 1 und dem Streifenleiter 7 auszugleichen, ohne dass die Kontaktstellen unzulässig hoch mechanisch beansprucht werden.

10 Figur 2 zeigt eine abgewandelte Gestaltung einer Biegefeder 12. Dabei verlaufen die beiden von der Biegefeder 12 kontaktierten Flächen 1b, 7 im Wesentlichen parallel zueinander.

15 Dies ist auch bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 3 der Fall, wo sich ein Gleitkontakt 10 einer Biegefeder 13 in einer Ausnehmung 1c des Hohlleiters 1 befindet. Eine zusätzliche Sicherung des Federkontaktes in der Ausnehmung  
20 mit hochflexiblem, elektrisch leitendem Klebstoff ist möglich.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 4 ist eine  
25 Biegefeder 14 elektrisch leitend an den Hohlleiter 1 geklebt, während der Gleitkontakt 10 den elektrischen Kontakt zum Streifenleiter 7 herstellt.

30 In Figur 5 ist eine U-förmig gebogene Biegefeder 15 vorgesehen, die an einer Kontaktstelle 9 elektrisch leitend auf den Streifenleiter 7 geklebt ist. Die andere Kontaktstelle der Biegefeder 15 ist als elektrisch leitende Klebestelle 16 ausgebildet. Diese Klebestelle kann auch hochflexibel sein; die Biegefeder 15 braucht dann nicht unbedingt U-förmig gestaltet zu sein.

Abwandlungsmöglichkeiten:

- 5 Die Form der Biegefeder ist lediglich schematisch dargestellt. Sie kann abweichend sein.



5

R. 35207

19.01.99 Wn

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

#### Ansprüche

15

1. Schaltungsanordnung mit einem Kontaktelement, das mittels zweier Kontaktstellen elektrisch einen Hohlleiter (1) mit einem Streifenleiter (7) verbindet, dadurch gekennzeichnet,

20

- dass das Kontaktelement eine präzise, mit reproduzierbaren Eigenschaften herstellbare, vorgefertigte Biegefeder (11 bis 15) ist, die an einer der Kontaktstellen (9) mittels eines elektrisch leitenden Klebers am Hohlleiter (1) oder am Streifenleiter (7) befestigt ist,

25

- dass als zweite Kontaktstelle
  - entweder ein Gleitkontakt (10) vorgesehen ist, wobei die Biegefeder (11 bis 14) vorgespannt ist,
  - oder eine elektrisch leitende Klebestelle (16) vorgesehen ist, wobei die Biegefeder (15) U-förmig gestaltet ist,
  - oder eine hochflexible, elektrisch leitende Klebestelle (16) vorgesehen ist.

30

35

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Biegefeder (11 bis 15) mittels der UV-Tiefenlithographie und

Mehrlagengalvanik hergestellt ist.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Biegefeder (11 bis 15) mittels Laserbearbeitung hergestellt ist.
4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Biegefeder (11 bis 15) mittels Präzisions-Feinstanzen hergestellt ist.
5. Schaltungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Biegefeder (11 bis 15) mittels eines Batch-Prozesses hergestellt ist.
6. Schaltungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlleiter (1) als Stufentransformator ausgebildet ist.
7. Schaltungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Streifenleiter (2) auf einem Streifenleitersubstrat (5) aufgebracht ist.
8. Schaltungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden von dem Kontaktelement kontaktierten Flächen (1a, 7) im Wesentlichen senkrecht aufeinander stehen.
9. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden von dem Kontaktelement kontaktierten Flächen (1b, 7) im Wesentlichen parallel zueinander verlaufen.

5

R. 35207

19.01.99 Wn

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Schaltungsanordnung

15

Zusammenfassung

20

25

Schaltungsanordnung mit einem Kontaktelement, das mittels zweier Kontaktstellen elektrisch einen Hohlleiter (1) mit einem Streifenleiter (2) verbindet. Zur Vermeidung mechanischer Spannungen infolge thermischer Dehnungen ist das Kontaktelement als präzise, mit reproduzierbaren Eigenschaften herstellbare, vorgefertigte Biegefeder ausgebildet, die an einer der Kontaktstellen mittels eines elektrisch leitenden Klebers am Hohlleiter (1) oder am Streifenleiter (2) befestigt ist, während als zweite Kontaktstelle ein Gleitkontakt vorgesehen ist, wobei die Biegefeder vorgespannt ist.

(Fig. 1)

